

?S PN=JP 2001066004
S5 1 PN=JP 2001066004
?T /5

5/5/1
DIALOG(R)File 352:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013685557 **Image available**

WPI Acc No: 2001-169781/200118

XRAM Acc No: C01-050932

XRPX Acc No: N01-122431

Cooling circuit has hermetically sealed electric compressor for sucking
and compressing coolant, electric motor, cooler, pressure reduction unit
and accumulator

Patent Assignee: DENSO CORP (NPDE); NIPPONDENSO CO LTD (NPDE)

Inventor: NISHIDA S; TAKASAKI T; YAMAGUCHI M

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 10040770	A1	20010301	DE 1040770	A	20000821	200118 B
JP 2001066004	A	20010316	JP 99235693	A	19990823	200121

Priority Applications (No Type Date): JP 99235693 A 19990823

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 10040770	A1		6	F25B-001/00	
JP 2001066004	A		5	F25B-009/00	

Abstract (Basic): DE 10040770 A1

NOVELTY - A cooling circuit comprises a hermetically sealed
electric compressor for sucking and compressing coolant, with an
electric motor (120), a carbon dioxide coolant, and a cooler (200). A
pressure reduction unit (300) decomposes coolant from the cooler and a
vaporizer (400) vaporizes the coolant.

DETAILED DESCRIPTION - An accumulator separates the coolant from
the vaporizer into a liquid and a gas by separating lubricating oil for
the compressor from the coolant. The main lubricating oil component is
polyalkylene glycol.

USE - The arrangement is used as a cooling circuit eg for a
refrigerator.

ADVANTAGE - The compressor operates at constant output.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the motor

Motor (120)

Cooler (200)

Reduction unit (300)

Vaporizer (400)

pp; 6 DwgNo 1/4

Title Terms: COOLING; CIRCUIT; HERMETIC; SEAL; ELECTRIC; COMPRESSOR; SUCK;
COMPRESS; COOLANT; ELECTRIC; MOTOR; COOLING; PRESSURE; REDUCE; UNIT;
ACCUMULATOR

Derwent Class: A97; Q75; X27

International Patent Class (Main): F25B-001/00; F25B-009/00

International Patent Class (Additional): C10M-107/34; C10N-040-30

File Segment: CPI; EPI; EngPI

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-66004

(P2001-66004A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード (参考)
F25B 9/00		F25B 9/00	Z 4H104
C10M107/34		C10M107/34	
F25B 1/00	395	F25B 1/00	395 Z
// C10N 40:30			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平11-235693

(22) 出願日 平成11年8月23日 (1999.8.23)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 山口 素弘

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 西田 伸

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル

(57) 【要約】

【課題】 二酸化炭素を冷媒とし、かつ、密閉型電動圧縮機を使用するアキュムレータサイクルにおいて、圧縮機の効率低下を防止する。

【解決手段】 密閉型電動圧縮機100の潤滑油として、ポリアルキレングリコール (PAG) を主成分とするオイルを用いる。これにより、二酸化炭素 (冷媒) と PAG とが混合した状態では、図表4に示すように、その電気絶縁抵抗が1GΩ以上となり、実用上問題のない程度の電気絶縁抵抗を確保することができる。また、PAGは、二酸化炭素 (冷媒) に対する相溶性がPOE (ポリオールエステル) に比べて低いので、潤滑油と共に潤滑油中に溶け込んだ液相冷媒が密閉型電動圧縮機100に多量に吸入されるといったことは発生しない。したがって、密閉型電動圧縮機100の効率が低下することを防止できる。

電気絶縁抵抗 (MΩ)

	液冷媒	冷媒+オイル	
		PAG	POE
CO ₂	∞	1000以上	∞
134a	13	≒0	2.5

【特許請求の範囲】

【請求項1】 二酸化炭素を冷媒とする冷凍サイクルであって、

冷媒を吸入圧縮するとともに、冷媒が電動モータ（120）内を流通する密閉型電動圧縮機（100）と、前記密閉型電動圧縮機（100）から吐出する冷媒を冷却する放熱器（200）と、前記放熱器（200）から流出する冷媒を減圧する減圧器（300）と、前記減圧器（300）にて減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器（400）と、前記蒸発器（400）から流出する冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離するとともに、前記蒸発器（400）から流出する冷媒中から前記密閉型電動圧縮機（100）の潤滑油を分離し、その分離した気相冷媒及び潤滑油を前記密閉型電動圧縮機（100）の吸入側に向けて流出するアキュムレータ（500）とを有し、前記密閉型電動圧縮機（100）の潤滑油として、ポリアルキレングリコールを主成分とするオイルを用いたことを特徴とする冷凍サイクル。

【請求項2】 二酸化炭素を冷媒とする冷凍サイクルであって、

冷媒を吸入圧縮するとともに、冷媒が電動モータ（120）内を流通する密閉型電動圧縮機（100）と、前記密閉型電動圧縮機（100）から吐出する冷媒を冷却する放熱器（200）と、前記放熱器（200）から流出する冷媒を減圧する減圧器（300）と、前記減圧器（300）にて減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器（400）と、前記蒸発器（400）から流出する冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離するとともに、前記蒸発器（400）から流出する冷媒中から前記密閉型電動圧縮機（100）の潤滑油を分離し、その分離した気相冷媒及び潤滑油を前記密閉型電動圧縮機（100）の吸入側に向けて流出するアキュムレータ（500）とを有し、前記密閉型電動圧縮機（100）の潤滑油として、ポリビニルエーテルを主成分とするオイルを用いたことを特徴とする冷凍サイクル。

【請求項3】 前記密閉型電動圧縮機（100）の潤滑油には、前記主成分より二酸化炭素との相溶性の高いオイルが混合されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の冷凍サイクル。

【請求項4】 前記密閉型電動圧縮機（100）の潤滑油には、ポリオールエステルが混合されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の冷凍サイクル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、二酸化炭素を冷媒とする冷凍サイクルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 冷凍サイクルの圧縮機用の潤滑油（冷凍機油）は、周知のごとく、冷媒中に混合された状態で圧縮機内の各摺動部に供給される。そして、134a等のフロンを冷媒とする冷凍サイクルにおける一般的な潤滑油としては、ポリアルキレングリコール（以下、PAGと記す。）やポリオールエステル（以下、POEと記す。）が知られている。

【0003】ところで、密閉型電動圧縮機においては、圧縮機構を駆動する電動モータを冷却するために、冷媒を電動モータ（のハウジング）内に流通させる必要があるが、134a（フロン）とPAGとが混合した状態においては、図表4に示すように、電気絶縁抵抗が非常に小さいため、134aを冷媒とする冷凍サイクルにおいては、PAGを潤滑油として使用することができない。

【0004】そこで、134a（フロン）を冷媒とする冷凍サイクルにおいて、密閉型電動圧縮機を使用する場合には、一般的に、PAGより電気絶縁抵抗が大きいPOEを使用していた。因みに、PAGは、一般的に、圧縮機と電動モータ等の駆動源とが別体となった、いわゆる開放型圧縮機を使用する冷凍サイクルに使用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、二酸化炭素を冷媒とし、かつ、蒸発器から流出する冷媒中から圧縮機の潤滑油を分離してその分離した潤滑油を気相冷媒と共に圧縮機の吸入側に供給するアキュムレータを有する冷凍サイクル（以下、冷凍サイクルをアキュムレータサイクルと呼ぶ。）にPOEを使用すると、POEは二酸化炭素に対して相溶性が高いため、潤滑油と共に潤滑油中に溶け込んだ多量の液相冷媒が密閉型電動圧縮機に吸入されてしまい、密閉型電動圧縮機が液圧縮状態となり、圧縮機の効率が低下してしまうという問題が発生する。

【0006】本発明は、上記点に鑑み、二酸化炭素を冷媒とし、かつ、密閉型電動圧縮機を使用するアキュムレータサイクルにおいて、圧縮機の効率低下を防止することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、二酸化炭素は略絶縁物質であることに着目してなされたもので、請求項1、3、4に記載の発明では、密閉型電動圧縮機（100）の潤滑油として、ポリアルキレングリコールを主成分とするオイルを用いたことを特徴とする。

【0008】これにより、二酸化炭素（冷媒）とPAGとが混合した状態では、図表4に示すように、その電気絶縁抵抗が1GΩ以上となり、実用上問題のない程度の電気絶縁抵抗を確保することができる。

【0009】また、PAGは、二酸化炭素（冷媒）に対

10

20

30

40

50

する相溶性がPOEに比べて低いので、潤滑油と共に潤滑油中に溶け込んだ液相冷媒が密閉型電動圧縮機(100)に多量に吸入されるといったことは発生しない。したがって、密閉型電動圧縮機(100)の効率が低下することを防止できる。

【0010】以上に述べたように、本発明によれば、実用上問題のない程度の電気絶縁抵抗を確保しつつ、密閉型電動圧縮機の効率低下を防止することができる。

【0011】なお、請求項2~4に記載の発明のごとく、密閉型電動圧縮機(100)の潤滑油として、ポリビニルエーテルを主成分とするオイルを用いても、請求項1に記載の発明と同様に、実用上問題のない程度の電気絶縁抵抗を確保しつつ、密閉型電動圧縮機の効率低下を防止することができる。

【0012】ところで、蒸発器(400)側の冷媒温度が過度に低くなると(例えば、 -35°C ~ -40°C 程度)、液相冷媒の密度が潤滑油の密度を上回る可能性がある。そして、液相冷媒の密度が潤滑油の密度を上回ると、液相冷媒が下方側に移動して、潤滑油に代わって液相冷媒が吸入されるおそれがある。

【0013】そこで、請求項3に記載の発明では、密閉型電動圧縮機(100)の潤滑油には、主成分より二酸化炭素との相溶性の高いオイルが混合されていることを特徴としている。

【0014】これにより、相溶性が過度に高くなることを防止しつつ、ある程度の相溶性を確保することより、二酸化炭素(冷媒)の温度が過度に低下して液相冷媒が密閉型電動圧縮機(100)に吸入される状態となっても、相溶性が確保されているため、液相冷媒と共に潤滑油を密閉型電動圧縮機(100)に供給することができる。

【0015】したがって、二酸化炭素(冷媒)の温度が過度に低下する等して、潤滑油の供給量が低下してしまうときであっても、十分な量の潤滑油を密閉型電動圧縮機100に供給することができる。

【0016】請求項4に記載の発明では、密閉型電動圧縮機(100)の潤滑油には、ポリオールエステルが混合されていることを特徴とする。

【0017】これにより、請求項3に記載の発明と同様に、二酸化炭素(冷媒)の温度が過度に低下する等して、潤滑油の供給量が低下してしまうときであっても、十分な量の潤滑油を密閉型電動圧縮機100に供給することができる。

【0018】因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0019】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)本実施形態、本発明に係る冷凍サイクルを二酸化炭素を冷媒とするアキュムレータサイクルに適用したものであって、図1は本

実施形態に係るアキュムレータサイクルの模式図である。

【0020】図1中、100は冷媒(二酸化炭素)を吸入圧縮する密閉型電動圧縮機(以下、圧縮機と略す。)であり、この圧縮機100は、図2に示すように、スクロール型の圧縮機構110と、この圧縮機構110を駆動する電動モータ120とからなるものである。

【0021】なお、冷媒は、略円筒状に形成された電動モータ120のモータハウジング130の軸方向一端側からモータハウジング130内に流入して電動モータ120を冷却した後、モータハウジング130の軸方向他端側に配設された圧縮機構110に吸入されて圧縮される。

【0022】また、図1中、200は圧縮機100から吐出される高温高压の冷媒と空気とを熱交換して冷媒を冷却する放熱器(ガスクラ)であり、300は放熱器200から流出した冷媒を減圧する減圧器であり、この減圧器300はキャピラリーチューブのごとく、開度が固定された固定絞り型のものである。

【0023】400は減圧器300にて減圧された冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮する蒸発器であり、500は蒸発器400から流出する冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離するとともに、蒸発器400から流出する冷媒中から圧縮機100の潤滑油を分離し、その分離した気相冷媒及び潤滑油を圧縮機100の吸入側に向けて流出するアキュムレータである。

【0024】なお、アキュムレータ500は、図3に示すように、略円筒状のアキュムレータハウジング510の上方側に設けられた冷媒流入口520、及び下方側に向けて凸となるようにJ字状に形成された冷媒排出管530等から構成されている。

【0025】そして、冷媒排出管530の一端側は、アキュムレータハウジング510内に溜まった液相冷媒の液面より上方側であって、冷媒流入口520より下方側で開口して冷媒排出管530内に気相冷媒を導入し、その導入した気相冷媒を圧縮機100の吸入側に向けて流出する。

【0026】また、冷媒排出管530の下端部には、液相冷媒より下方側に溜まった潤滑油を吸入する潤滑油吸入口531が設けられており、アキュムレータ500にて分離蓄えられた潤滑油は、冷媒排出管530内を流通する気相冷媒と共に圧縮機100に吸入される。

【0027】そして、本実施形態では、PAG(ポリアルキレングリコール)を主成分としたオイルが潤滑油(冷凍機油)として使用されている。

【0028】次に、本実施形態の特徴を述べる。

【0029】PAGは、従来の技術の欄で述べたように、電気絶縁抵抗が非常に小さいものの、二酸化炭素は略絶縁物質であるので、二酸化炭素とPAGとが混合した状態では、図表4に示すように、その電気絶縁抵抗が

1 GΩ以上となり、実用上問題のない程度の電気絶縁抵抗を確保することができる。

【0030】つまり、二酸化炭素は電気絶縁抵抗が非常に大きいので、冷媒（二酸化炭素）と潤滑油とが混合した状態では、潤滑油の電気絶縁抵抗の大きさの如何を問わず、ほぼ実用上問題のない程度の電気絶縁抵抗を確保することができる。

【0031】また、PAGは、二酸化炭素に対する相溶性がPOEに比べて低いので、潤滑油と共に潤滑油中に溶け込んだ液相冷媒が圧縮機100に多量に吸入されるといったことは発生しない。したがって、圧縮機100の効率が低下することを防止できる。

【0032】以上に述べたように、本実施形態によれば、実用上問題のない程度の電気絶縁抵抗を確保しつつ、圧縮機の効率低下を防止することができる。

【0033】ところで、本実施形態に係るアキュムレータサイクルにて暖房運転等の熱を取り出す仕事（ヒートポンプ）を行った場合において、蒸発器400側の冷媒温度が過度に低くなると（例えば、 $-35^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$ 程度）、液相冷媒の密度が潤滑油の密度を上回る可能性がある。そして、液相冷媒の密度が潤滑油の密度を上回ると、液相冷媒が下方側に移動し、潤滑油吸入口531から液相冷媒が吸入されるおそれがある。

【0034】そこで、本実施形態では、冷媒温度が $-35^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$ 程度まで低下したときであっても、液相冷媒の密度が潤滑油の密度を上回ることがないように、種々の添加剤をPAGに添加して潤滑油の密度を高めている。具体的には、 $-35^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$ での冷媒（二酸化炭素）の密度が約 $1095\text{ kg/m}^3 \sim 1115\text{ kg/m}^3$ であるので、 $-35^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$ での潤滑油の密度を 1115 kg/m^3 より大きくする必要がある。

【0035】（第2実施形態）本実施形態は、潤滑油として、ポリビニルエーテル（以下、PVEと記す。）を

主成分とするオイルを用いたものである。なお、PVEの相溶性は、PAGより高いものの、POEに比べて十分に低いので、実用上、PGAとほぼ同等の特性を発揮させることができる。

【0036】（第3実施形態）本実施形態は、冷媒の温度が過度に低下したときにおいても、潤滑油を圧縮機100に供給することができるようにしたものである。

【0037】すなわち、PGA又はPVEを主成分とするオイルに、この主成分（PGA又はPVE）より相溶性の高いもの（本実施形態では、POE）を混合したものである。

【0038】つまり、POE等の相溶性の高いものを適量混合することにより、相溶性が過度に高くなることを防止しつつ、ある程度の相溶性を確保することにより、冷媒の温度が過度に低下して液相冷媒が圧縮機100に吸入される状態となっても、相溶性が確保されているため、液相冷媒と共に潤滑油を圧縮機100に供給することができる。したがって、冷媒の温度が過度に低下する等して、潤滑油の供給量が低下してしまうときであっても、十分な量の潤滑油を圧縮機100に供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るアキュムレータサイクルの模式図である。

【図2】本発明の実施形態に係るアキュムレータサイクルに使用される密閉型電動圧縮機の断面図である。

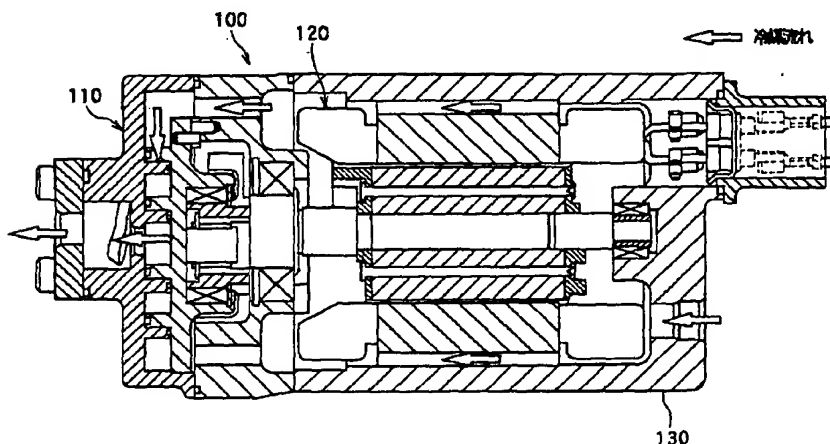
【図3】本発明の実施形態に係るアキュムレータサイクルに使用されるアキュムレータの模式図である。

【図4】冷媒及び潤滑油（オイル）の電気絶縁抵抗を示す図表である。

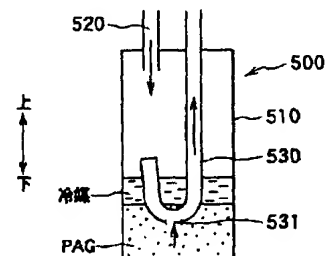
【符号の説明】

100…密閉型電動圧縮機、200…放熱器、300…減圧器、400…蒸発器、500…アキュムレータ。

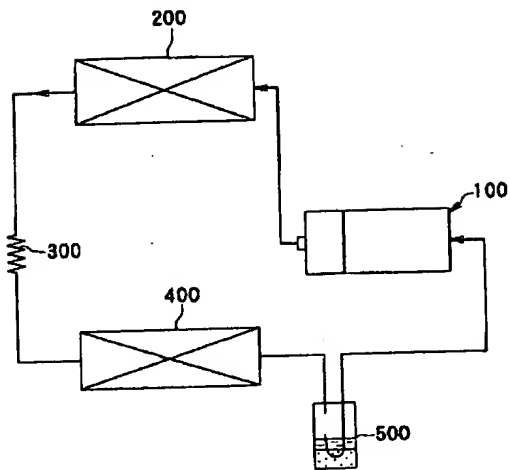
【図2】



【図3】



【図 1】



【図 4】

電気絶縁抵抗 (MΩ)

	液冷媒	冷媒+オイル	
		PAG	POE
CO ₂	∞	1000以上	∞
134a	13	≒0	2.5

フロントページの続き

(72)発明者 高崎 俊伸
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 Fターム(参考) 4H104 BB34A CB04A CB14A PA20